

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-081213

(43)Date of publication of application : 27.03.2001

(51)Int.Cl.

G08J 5/18
B29C 55/12
G08G 73/10
H01L 31/04
H01M 14/00
// B29K 79:00
B29L 7:00

(21)Application number : 11-262902

(71)Applicant : DU PONT TORAY CO LTD

(22)Date of filing : 17.09.1999

(72)Inventor : MORIYAMA HIDEKI
UHARA KENJI

(54) POLYIMIDE FILM FOR SOLAR CELL BASE AND SOLAR CELL BASE USING THE FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare a polyimide film for solar cell bases having a small coefficient of thermal expansion, and to provide a flexible solar cell base which shows an excellent handleability and inhibits curling and a preparation process thereof.

SOLUTION: A polyimide film for solar cell bases is prepared by using a diamine component wherein the molar ratio of 4,4'-diaminodiphenyl ether to paraphenylene diamine is from 10/90 to 40/60 and an acid dianhydride component wherein the molar ratio of a pyromellitic acid dianhydride to a biphenyltetracarboxylic acid dianhydride is from 100/0 to 75/25. The diamine component and the acid dianhydride component at a molar ratio of from 100/95 to 95/100 are allowed to react with each other in a non-protonic polar solvent to form a polyamic acid. The obtained polyamic acid is uniformly oriented to yield a self-supporting gel film which is thermally or chemically cyclodehydrated at a fixed state and further oriented in a film-delivering direction and in an orthogonal direction thereto at degrees of orientation of from 1.05 to 2.0.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.05.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-12846

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 23.06.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP2001081213

Publication Title:

POLYIMIDE FILM FOR SOLAR CELL BASE AND SOLAR CELL BASE USING THE FILM

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare a polyimide film for solar cell bases having a small coefficient of thermal expansion, and to provide a flexible solar cell base which shows an excellent handleability and inhibits curling and a preparation process thereof.

SOLUTION: A polyimide film for solar cell bases is prepared by using a diamine component wherein the molar ratio of 4,4'-diaminodiphenyl ether to paraphenylene diamine is from 10/90 to 40/60 and an acid dianhydride component wherein the molar ratio of a pyromellitic acid dianhydride to a biphenyltetracarboxylic acid dianhydride is from 100/0 to 75/25. The diamine component and the acid dianhydride component at a molar ratio of from 100/95 to 95/100 are allowed to react with each other in a non-protonic polar solvent to form a polyamic acid. The obtained polyamic acid is uniformly oriented to yield a self-supporting gel film which is thermally or chemically cyclodehydrated at a fixed state and further oriented in a film-delivering direction and in an orthogonal direction thereto at degrees of orientation of from 1.05 to 2.0.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

This Patent PDF Generated by Patent Fetcher(TM), a service of Stroke of Color, Inc.

Patent provided by Sughrue Mion, PLLC - <http://www.sughrue.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-81213

(P2001-81213A)

(43) 公開日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
C 0 8 J 5/18	C F G	C 0 8 J 5/18	C F G 4 F 0 7 1
B 2 9 C 55/12		B 2 9 C 55/12	4 F 2 1 0
C 0 8 G 73/10		C 0 8 G 73/10	4 J 0 4 3
H 0 1 L 31/04		H 0 1 M 14/00	P 5 F 0 5 1
H 0 1 M 14/00		H 0 1 L 31/04	M 5 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-262902

(22) 出願日 平成11年9月17日 (1999.9.17)

(71) 出願人 000219266

東レ・デュポン株式会社

東京都中央区日本橋本町1丁目5番6号

(72) 発明者 森山 英樹

愛知県東海市新宝町31番地の6 東レ・デュポン株式会社東海事業場内

(72) 発明者 鶴原 賢治

愛知県東海市新宝町31番地の6 東レ・デュポン株式会社東海事業場内

(74) 代理人 100093665

弁理士 蛭谷 厚志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池基板用ポリイミドフィルムおよびそれを用いた太陽電池基板

(57) 【要約】

【課題】熱膨張係数の小さい太陽電池基板用ポリイミドフィルム、フレキシブルでハンドリング性がすぐれ、しかもカールを生じにくい太陽電池基板およびその製造方法を提供することにある。

【解決手段】4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルとパラフェニレンジアミンとのモル比が10/90~40/60であるジアミン成分と、ピロメリット酸二無水物とビフェニルテトラカルボン酸二無水物とのモル比が100/0~75/25である酸二無水物成分を用い、ジアミン成分と酸二無水物成分とのモル比が100/95~95/100になるように両者を非プロトン性極性溶媒中で反応させることにより、ポリアミック酸を形成し、得られたポリアミック酸を均一に延ばすことにより得られた自己支持性のゲルフィルムを固定した状態で熱あるいは化学的に脱水閉環させ、さらに前記ゲルフィルムをフィルム搬送方向および、これと直交する方向にそれぞれ1.05~2.0倍に延伸することにより形成されたものであることを特徴とする太陽電池基板用ポリイミドフィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルとパラフェニレンジアミンとのモル比が10/90～40/60であるジアミン成分と、ピロメリット酸二無水物とビフェニルテトラカルボン酸二無水物とのモル比が100/0～75/25である酸二無水物成分を用い、ジアミン成分と酸二無水物成分とのモル比が100/95～95/100になるように両者を非プロトン性極性溶媒中で反応させることにより、ポリアミック酸を形成し、得られたポリアミック酸を均一に延ばすことにより得られた自己支持性のゲルフィルムを固定した状態で熱あるいは化学的に脱水閉環させ、さらに前記ゲルフィルムをフィルム搬送方向および、これと直交する方向にそれぞれ1.05～2.0倍に延伸することにより形成されたものであることを特徴とする太陽電池基板用ポリイミドフィルム。

【請求項2】酸二無水物成分がピロメリット酸二無水物である請求項1記載の太陽電池基板用ポリイミドフィルム。

【請求項3】ポリイミドフィルムの熱膨張係数が12～16ppm/℃、ヤング率が420kg/mm²以上である請求項1または2記載の太陽電池基板用ポリイミドフィルム。

【請求項4】4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルとパラフェニレンジアミンとのモル比が10/90～40/60であるジアミン成分と、ピロメリット酸二無水物とビフェニルテトラカルボン酸二無水物とのモル比が100/0～75/25である酸二無水物成分を用い、ジアミン成分と酸二無水物成分とのモル比が100/95～95/100になるように両者を非プロトン性極性溶媒中で反応させることにより、ポリアミック酸を形成し、得られたポリアミック酸を均一に延ばすことにより得られた自己支持性のゲルフィルムを固定した状態で熱あるいは化学的に脱水閉環させ、さらに前記ゲルフィルムをフィルム搬送方向および、これと直交する方向にそれぞれ1.05～2.0倍に延伸することにより形成されたポリイミドフィルムの表面に、金属電極を形成した後、この金属電極上にアモルファスシリコン層を形成し、このアモルファスシリコン上に透明電極を形成したことを特徴とする太陽電池基板。

【請求項5】前記透明電極上に、さらに保護層を形成したことを特徴とする請求項4項記載の太陽電池基板。

【請求項6】4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルとパラフェニレンジアミンとのモル比が10/90～40/60であるジアミン成分と、ピロメリット酸二無水物とビフェニルテトラカルボン酸二無水物とのモル比が100/0～75/25である酸二無水物成分を用い、ジアミン成分と酸二無水物成分とのモル比が100/95～95/100になるように両者を非プロトン性極性溶媒中で反応させることにより、ポリアミック酸を形成し、得

られたポリアミック酸を均一に延ばすことにより得られた自己支持性のゲルフィルムを固定した状態で熱あるいは化学的に脱水閉環させ、さらに前記ゲルフィルムをフィルム搬送方向および、これと直交する方向にそれぞれ1.05～2.0倍に延伸することによりポリイミドフィルムを形成し、そのフィルムの表面に、金属電極を形成した後、この金属電極上にアモルファスシリコン層を形成し、このアモルファスシリコン上に透明電極を形成し、さらに必要に応じて、透明電極上に保護層を形成することを特徴とする太陽電池基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は熱膨張係数の著しく小さい太陽電池基板用ポリイミドフィルム、そのフィルムをベースに用いたフレキシブルでハンドリング性がすぐれ、しかもカールを生じにくい太陽電池基板およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】太陽光あるいはその他の光エネルギーにより電力を得る光起電力装置としての太陽電池は、一般にフィルム状のベースに金属電極、シリコン層、透明電極および必要に応じてさらに保護層を順次積層した基板を使用することにより構成されている。

【0003】そして、太陽電池の基板ベースとしては、従来では主としてステンレスやガラス板が用いられてきた。

【0004】しかしながらステンレスやガラス板を基板ベースとする太陽電池は折り曲げができないばかりか、製造時あるいは取り扱い時に割れやすいため、ハンドリング性に劣るという大きな欠点があった。

【0005】そこで近年では、太陽電池のベースとしてポリイミドフィルムが検討されているが、ポリイミドフィルムは比重が1.4g/cm³と軽く、割れにくく折り曲げが容易であることから、ハンドリング性にすぐれるという利点を有する反面、熱膨張係数が20～30ppm/℃と大きいため、熱膨張係数4ppm/℃のシリコンとの間に大きな歪みが生じ、カールしやすいという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した従来技術における問題点の解決を課題として検討した結果達成されたものである。

【0007】したがって、本発明の目的は熱膨張係数の小さい太陽電池基板用ポリイミドフィルム、フレキシブルでハンドリング性がすぐれ、しかもカールを生じにくい太陽電池基板およびその製造方法を提供することにある。

【0008】

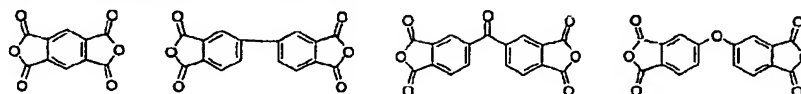
【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の太陽電池基板用ポリイミドフィルムは、

4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルとパラフェニレンジアミンとのモル比が10/90~40/60であるジアミン成分と、ピロメリット酸二無水物とビフェニルテトラカルボン酸二無水物とのモル比が100/0~75/25である酸二無水物成分を用い、ジアミン成分と酸二無水物成分とのモル比が100/95~95/100になるように両者を非プロトン性極性溶媒中で反応させることにより、ポリアミック酸を形成し、得られたポリアミック酸を均一に延ばすことにより得られた自己支持性のゲルフィルムを固定した状態で熱あるいは化学的に脱水閉環させ、さらに前記ゲルフィルムをフィルム搬送方向および、これと直交する方向にそれぞれ1.05~2.0倍に延伸することにより形成されたものである。

【0009】また、本発明の太陽電池基板は、上記太陽電池基板用フィルムの表面に金属電極を形成し、この金属電極上にアモルファスシリコン層を形成し、さらにアモルファスシリコン層上に透明電極を形成し、さらに必要に応じて、透明電極上に保護層を設けたものである。

【0010】

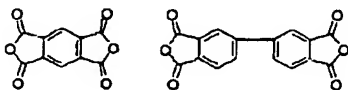
【発明の実施の形態】以下に本発明について詳述する。



などが挙げられ、なかでも

【0014】

【化2】

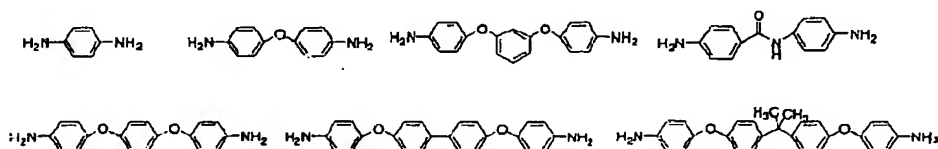


が好ましく使用される。

【0015】上記において使用するジアミンの具体例としては

【0016】

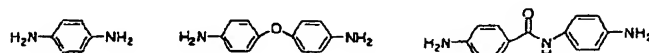
【化3】



などが挙げられ、なかでも

【0017】

【化4】



が好ましく使用される。

【0018】本発明のポリアミド酸の重合反応はすべてのジアミン成分を最初に反応系中に投入し、酸二無水物成分を添加する方法、または一方のジアミン成分と酸二無水物成分との反応を行った後に残りのジアミン成分、酸二無水物成分を添加する方法のいずれを用いても良い。

【0019】また、上記において使用する非プロトン性極性溶媒としては、例えば、ジメチルスルホキシド、ジ

エチルスルホキシドなどのスルホキシド系溶媒、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジエチルホルムアミドなどのホルムアミド系溶媒、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジエチルアセトアミドなどのアセトアミド系溶媒、N-メチル-2-ピロリドン、N-ビニル-2-ピロリドンなどのピロリドン系溶媒、フェノール、o-, m-, 又はp-クレゾール、キシレノール、ハロゲン化フェノール、カテコールなどのフェノール系溶媒、あるいはヘキサメチルホスホルアミド、γ-ブチロラクト

ンなどを挙げることができ、これらを単独又は混合物として用いるのが望ましいが、更にはキシレン、トルエンのような芳香族炭化水素の使用も可能である。

【0020】上記ポリアミック酸を化学的に脱水閉環（イミド化）する際に使用される脱水剤としては、例えば無水酢酸などの脂肪酸無水物、芳香族酸無水物などがあげられる。また触媒としては、例えばトリエチルアミンなどの脂肪酸第3級アミン類、ジメチルアニリン等の芳香族第3級アミン類、ピリジン、ピコリン、イソキノリン等の複素環式第3級アミン類などがあげられる。

【0021】なお、ポリイミドフィルムを形成する上記のポリアミド酸には3重量%以下の無機フィラーあるいは他のポリイミドなどを添加することができる。

【0022】本発明のポリイミドフィルムを得るに際しては、酸二無水物の添加量、およびゲルフィルムの延伸倍率などを上記のように制限することが重要である。このような条件を選ぶことにより、本発明の太陽電池基板用ポリイミドフィルムとして好ましい、熱膨張係数が $12 \sim 16 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$ 、ヤング率 420 kg/mm^2 以上のポリイミドフィルムを得ることができる。

【0023】ゲルフィルムのフィルム搬送方向およびこれに直交する方向いずれかの延伸倍率が1.05倍未満では、ヤング率が 420 kg/mm^2 に達しない傾向にある。またいずれかの延伸倍率が2.0倍を越えるとゲルフィルムが破れやすく、生産性が著しく低下するために好ましくない。

【0024】かくして得られ、本発明の太陽電池用基板において基板ベースとして使用されるポリイミドフィルムは、その熱膨張係数が $12 \sim 16 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$ で、かつヤング率が 420 kg/mm^2 以上であることが好ましい。

【0025】ポリイミドフィルムの熱膨張係数が $16 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$ を越える場合は、シリコン層との間に熱膨張係数の差が大きくなり、カールの発生を防止することが困難となるために好ましくない。また、本発明の原料を用いて得た熱膨張係数が $12 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$ よりも小さいフィルムも、伸度が低いために割れやすく、太陽電池用基板用として好ましいものとは言えない。

【0026】さらに、ポリイミドフィルムの熱膨張係数が $12 \sim 16 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$ であっても、そのヤング率が 420 kg/mm^2 未満の場合には、シリコン層とのわずかな熱膨張係数の違いのために生じる応力に起因してカールを生じる傾向となるため好ましくない。

【0027】ここで、本発明で言う熱膨張係数とは $50^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ の平均熱膨張係数を意味し、島津製作所製“サーモメカニカルアナライザーTMA-50”を用いて測定した値である。

【0028】本発明の太陽電池基板において上記ポリイミドフィルム上に形成される金属電極の金属の種類には特に制約はなく、例えば、アルミニウム、金、銀、銅、鉄、スズ等あるいはこれら金属の2種以上からなる合金

等を例示することができる。

【0029】本発明の太陽電池基板において上記アモルファスシリコン層上に形成される透明電極としては、酸化インジウムスズ合金、酸化スズおよび酸化インジウムなどの導電性金属が例示できる。

【0030】なお、本発明の太陽電池基板においては、上記透明電極上にさらに必要に応じて保護層を形成することができ、この保護層の具体例としてはフッ素樹脂、透明ポリイミドなどの光線透過率が高く、かつ耐候性にすぐれた高分子材料が挙げられる。

【0031】かくして得られる本発明の太陽電池基板はフレキシブルで折り曲げ可能であり、しかも製造時あるいは取り扱い時に割れることがないため、ハンドリング性がすぐれるばかりか、基板ベースの歪みを招くことなく、カールを生じないというすぐれた性能を発揮する。

【0032】そして、本発明の太陽電池基板の製造方法によれば、上記のすぐれた性能を有する太陽電池基板を効率的に製造することができる。

【0033】

【実施例】以下に実施例を挙げ本発明をさらに具体的に説明する。

【0034】なお、実施例中の各特性は、次の方法により測定した。

〔熱膨張係数〕 島津製作所製“サーモメカニカルアナライザーTMA-50”を用いて $50^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ の平均熱膨張係数測定した。

〔ヤング率〕 オリエンテック社製“テンシロンRTM-250”を用いて測定した。

〔ハンドリング性〕 得られた太陽電池基板を $35 \text{ mm} \times 120 \text{ mm}$ の大きさに切断し、これを手で折り曲げた場合の感触を評価し、下記の基準で評価した。

○……折り曲げ自在でハンドリング性良好。

×……折り曲げ不可能で無理に折り曲げると割れる。

【0035】〔カール〕 24 時間調湿した $35 \text{ mm} \times 120 \text{ mm}$ の試料を水平な台に置いて、4角の台からの浮きを測定し、これを平均した値をカールの値とした。カールの方向はポリイミドフィルムを上にしたとき凹になるカールをプラス、逆にポリイミドフィルムを上にしたとき凸になるカールをマイナスと表記した。

実施例1

DCスターラーを備えた 500 ml セパラブルフラスコ中に、4,4'-オキシジアニリン 23.67 g (118 mmol)、p-フェニレンジアミン 5.48 g (50 mmol)、N,N-ジメチルアセトアミド 185.28 g を入れ窒素雰囲気下、室温で攪拌した。30分後から1時間後にかけてピロメリット酸二無水物 35.74 g (143 mmol)を数回に分けて投入する。N,N-ジメチルアセトアミド 10 ml を用いて粉体ロートに付着したピロメリット酸二無水物を反応系中に洗い入れる。1時間攪拌した

後を加え、ピロメリット酸二無水物10.72g(29mmol)を10分かけて投入する。N,N-ジメチルアセトアミド25mlを用いて粉体ロートに付着したピロメリット酸二無水物を反応系中に洗い入れる。12時間攪拌した後ピロメリット酸二無水物 N,N-ジメチルアセトアミド溶液(6wt%)18.42gを30分かけて滴下し、さらに1時間攪拌する。ここで得られたポリアミク酸は3000ポアズであった。

【0036】得られたポリアミク酸の一部をポリエステルフィルム上に取り、スピンコーターを用いて均一な膜を形成する。これをβ-ピコリン/無水酢酸混合溶液(50:50)に5分間浸しイミド化させた。得られたポリイミドゲルフィルムを120℃20分、300℃20分、400℃5分で熱処理を行いポリイミドフィルムを得た。得られたポリイミドは厚み:25μm、ヤング率:420kg/mm²、線膨張係数:14ppm/℃であった。

【0037】得られたフィルムにアルミニウムおよびシリコンをそれぞれ0.5μmづつイオン蒸着し、カールを測定した。測定結果を表1にまとめた。

実施例2

DCスターラーを備えた500mlセパラブルフラスコ中に4,4'-オキシジアニリン22.07g(110mmol)、N,N-ジメチルアセトアミド207.63gを入れ窒素雰囲気下、室温で攪拌した。30分後から1時間後にかけてピロメリット酸二無水物23.08g(106mmol)を数回に分けて投入する。N,N-ジメチルアセトアミド10mlを用いて粉体ロートに付着したピロメリット酸二無水物を反応系中に洗い入れる。1時間攪拌した後p-フェニレンジアミン3.97g(37mmol)を加え、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物10.81g(37mmol)を10分かけて投入する。N,N-ジメチルアセトアミド10mlを用いて粉体ロートに付着した3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物を反応系中に洗い入れる。12時間攪拌した後ピロメリット酸二無水物 N,N-ジメチルアセトアミド溶液(6wt%)16.02gを30分かけて滴下し、さらに1時間攪拌する。ここで得られたポリアミク酸は3500ポアズであった。

【0038】得られたポリアミク酸の一部をポリエステルフィルム上に取り、スピンコーターを用いて均一な膜を形成する。これをβ-ピコリン/無水酢酸混合溶液(50:50)に5分間浸しイミド化させた。得られたポリイミドゲルフィルムを120℃20分、300℃20分、400℃5分で熱処理を行いポリイミドフィルムを得た。得られたポリイミドは厚み:50μm、ヤング率:670kg/mm²、線膨張係数:12ppm/℃であった。得られたフィルムにアルミニウムおよびシリコンをそれぞれ0.5μmづつイオン蒸着し、カールを測定した。測定結果を表2にまとめた。

実施例3

DCスターラーを備えた500mlセパラブルフラスコ中に4,4'-オキシジアニリン23.34g(116mmol)、N,N-ジメチルアセトアミド198.13gを入れ窒素雰囲気下、室温で攪拌した。30分後から1時間後にかけてピロメリット酸二無水物19.23g(88mmol)を数回に分けて投入する。N,N-ジメチルアセトアミド10mlを用いて粉体ロートに付着したピロメリット酸二無水物を反応系中に洗い入れる。1時間攪拌した後p-フェニレンジアミン2.77g(25mmol)、N,N-ジメチルアセトアミド10mlを加え、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物14.64g(49mmol)を10分かけて投入する。N,N-ジメチルアセトアミド10mlを用いて粉体ロートに付着した3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物を反応系中に洗い入れる。12時間攪拌した後ピロメリット酸二無水物 N,N-ジメチルアセトアミド溶液(6wt%)15.50gを30分かけて滴下し、さらに1時間攪拌する。ここで得られたポリアミク酸は3500ポアズであった。

【0039】得られたポリアミク酸の一部をポリエステルフィルム上に取り、スピンコーターを用いて均一な膜を形成する。これをβ-ピコリン/無水酢酸混合溶液(50:50)に5分間浸しイミド化させた。得られたポリイミドゲルフィルムを120℃20分、300℃20分、400℃5分で熱処理を行いポリイミドフィルムを得た。得られたポリイミドは厚み:50μm、ヤング率:540kg/mm²、線膨張係数:16ppm/℃であった。得られたフィルムにアルミニウムおよびシリコンをそれぞれ0.5μmづつイオン蒸着し、カールを測定した。測定結果を表2にまとめた。

比較例1

DCスターラーを備えた500mlセパラブルフラスコ中に4,4'-オキシジアニリン31.12g(155mmol)、N,N-ジメチルアセトアミド276.46gを入れ窒素雰囲気下、室温で攪拌した。30分後から1時間後にかけてピロメリット酸二無水物48.58g(151mmol)を数回に分けて投入する。N,N-ジメチルアセトアミド20mlを用いて粉体ロートに付着したピロメリット酸二無水物を反応系中に洗い入れる。12時間攪拌した後ピロメリット酸二無水物 N,N-ジメチルアセトアミド溶液(6wt%)25.04gを30分かけて滴下し、さらに1時間攪拌する。ここで得られたポリアミク酸は3000ポアズであった。

【0040】得られたポリアミク酸の一部をポリエステルフィルム上に取り、スピンコーターを用いて均一な膜を形成する。これをβ-ピコリン/無水酢酸混合溶液(50:50)に5分間浸しイミド化させた。得られたポリイミドゲルフィルムを120℃20分、300℃20分、400℃5分で熱処理を行いポリイミドフィルムを得た。得られたポリイミドは厚み:25μm、ヤング率:

370 kg/mm²、線膨張係数: 25 ppm/°Cであった。得られたフィルムにアルミニウムおよびシリコンをそれぞれ0.5 μmづつイオン蒸着し、カールを測定した。

測定結果を表1にまとめた。

比較例2

DCスターラーを備えた500 mlセパラブルフラスコ中に4, 4'-オキシジアニリン31.12 g (155 mmol)、N,N-ジメチルアセトアミド276.46 gを入れ窒素雰囲気下、室温で攪拌した。30分後から1時間後にかけてピロメリット酸二無水物48.58 g (151 mmol)を数回に分けて投入する。N,N-ジメチルアセトアミド20 mlを用いて粉体ロートに付着したピロメリット酸二無水物を反応系中に洗い入れる。12時間攪拌した後ピロメリット酸二無水物 N,N-ジメチルアセトアミド溶液(6 wt%) 25.04 gを30分かけて滴下し、さらに1時間攪拌する。ここで得られたポリアミック酸は3000ポアズであった。

【0041】得られたポリアミック酸の一部をポリエス

表 1

No.	ヤング率	熱膨張係数	ハンドリング性	カール (mm)
	(kg/mm ²)	(ppm/°C)		条件① / ②
実施例1	420	14	○	5.0 / 4.8
比較例1	370	25	○	7.8 / 7.8
比較例3	6400	3.3	×	0 / 0

条件①: 20 °C, 20%Rh 24 時間調湿後、条件②: 25 °C, 95%Rh 24 時間調湿後
フィルム 25 μm, Al 0.5 μm, Si 0.5 μm

【0043】

表 2

No.	ヤング率	熱膨張係数	ハンドリング性	カール (mm)
	(kg/mm ²)	(ppm/°C)		条件① / ②
実施例2	797	6.8	○	2.3 / 1.3
実施例3	540	16	○	1.8 / 1.5
比較例2	370	25	○	23.3 / 10.5
比較例3	6400	3.3	×	0 / 0

条件①: 20 °C, 20%Rh 24 時間調湿後、条件②: 25 °C, 95%Rh 24 時間調湿後
フィルム 50 μm, Al 0.5 μm, Si 0.5 μm

【0044】

【発明の効果】本発明の太陽電池基板用フィルムは熱膨張係数が小さく、ヤング率が高い。また、太陽電池基板は、フレキシブルで折り曲げ可能であり、しかも製造時あるいは取り扱い時に割れることがないため、ハンドリング性がすぐれるばかりか、基板ベースの歪みを招く

テルフィルム上に取り、スピンコーターを用いて均一な膜を形成する。これをβ-ピコリン/無水酢酸混合溶液(50:50)に5分間浸しイミド化させた。得られたポリイミドゲルフィルムを120°C20分、300°C20分、400°C5分で熱処理を行いポリイミドフィルムを得た。得られたポリイミドは厚み: 50 μm、ヤング率: 370 kg/mm²、線膨張係数: 25 ppm/°Cであった。得られたフィルムにアルミニウムおよびシリコンをそれぞれ0.5 μmづつイオン蒸着し、カールを測定した。

測定結果を表2にまとめた。

比較例3

厚さ5mmのガラスにアルミニウムからなる金属電極、アモルファスシリコンをイオン蒸着法によりそれぞれ0.5 μmづつ形成することにより、疑似太陽電池基板を作成し、そのハンドリング性およびカールを評価した。評価結果を表1および表2に併記した。

【0042】

【表1】

【表2】

ことが無く、カールを生じないというすぐれた性能を発揮する。

【0045】そして、本発明の太陽電池基板の製造方法によれば、上記のすぐれた性能を有する太陽電池基板を効率的に製造することができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

(参考)

// B 2 9 K 79:00

B 2 9 L 7:00

Fターム(参考) 4F071 AA60 AF26 AF43 AG01 AH12
BB08 BC01
4F210 AA40 AG01 AH36 QC05 QG01
QG11 QG18
4J043 PA05 PA08 PA19 QB31 RA35
SA06 SA43 SB03 TA22 TB03
UA121 UA122 UA131 UA132
UA141 UA151 UB121 UB131
UB152 UB221 VA021 VA022
VA062 XA14 XA16 XA17
XA19 XB19 YA07 YA08 YA29
ZA32 ZA35 ZB11 ZB47
5F051 AA05 FA02 GA03 GA05
5H032 AS16 BB00 EE06 HH00 HH01